

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-209343

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl.

H02J 17/00  
 B60C 19/00  
 B60C 23/00  
 G06K 19/00  
 G06K 19/07  
 H02J 7/00  
 H04B 1/59  
 H04B 5/02

(21)Application number : 2001-003997

(71)Applicant : YOKOHAMA RUBBER CO LTD:THE

(22)Date of filing : 11.01.2001

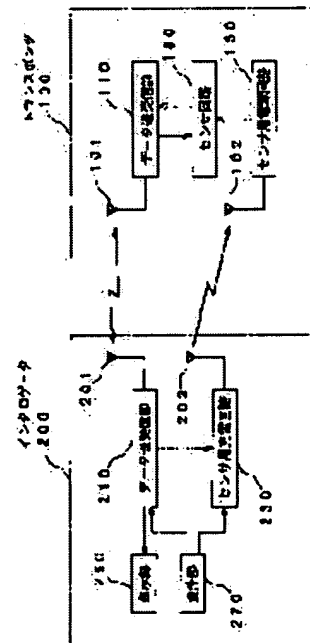
(72)Inventor : SHIMURA KAZUHIRO

## (54) TRANSPONDER, INTEROGATOR AND SYSTEM FOR THE SAME

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a transponder, interrogator and system for the same which can easily charge a power storage device such as a secondary battery and a large capacitor from an external side and can control power consumption of the power storage device.

**SOLUTION:** A sensor circuit 130 is provided as an additional circuit to a data transceiver 110 as a main circuit which is operated with energy of received electromagnetic waves and a transponder 100 including a power supply circuit 150 for sensor to supply power to the sensor circuit 130 is structured. Accordingly, the power storage device of the power supply circuit 150 for sensor is charged by the radiation of electromagnetic waves of a frequency lower than that of the electromagnetic waves for data communication from a sensor charging circuit 230 of the interrogator 200 or by the electromagnetic coupling of loop-coil type charging antennas 102, 202.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-209343

(P2002-209343A)

(43)公開日 平成14年7月26日(2002.7.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I.	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 2 J 17/00		H 0 2 J 17/00	B 5 B 0 3 5
B 6 0 C 19/00		B 6 0 C 19/00	Z 5 G 0 0 3
	23/00	23/00	Z 5 K 0 1 2
G 0 6 K 19/00		H 0 2 J 7/00	3 0 1 D
	19/07	H 0 4 B 1/59	

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-3997(P2001-3997)

(22)出願日 平成13年1月11日(2001.1.11)

(71)出願人 000006714

横浜ゴム株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72)発明者 志村 一浩

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株

式会社平塚製造所内

(74)代理人 100069981

弁理士 吉田 精孝 (外1名)

Fターム(参考) 5B035 AA05 BA01 BA03 BB09 BC00

CA12 CA23

5G003 AA08 GB08

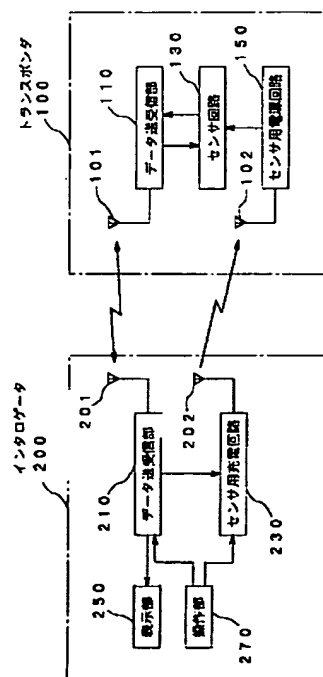
5K012 AA02 AB01 AC06 BA03 BA07

(54)【発明の名称】 トランスポンダ並びにインタロゲータ及びそのシステム

(57)【要約】

【課題】 2次電池や大容量コンデンサなどの蓄電器への充電を外部から容易に行え、さらには蓄電器の電力消費を抑えたトランスポンダ並びにインタロゲータ及びそのシステムを提供する。

【解決手段】 受信電磁波のエネルギーによって動作する主回路となるデータ送受信部110に付加回路としてセンサ回路130を備え、センサ回路130のみに電力を供給するセンサ用電源回路150を有するトランスポンダ100を構成し、インタロゲータ200のセンサ用充電回路230からデータ通信用電磁波の周波数とは異なる低い周波数の電磁波を輻射する或いはループコイル状の充電用アンテナ102、202を電磁結合させてセンサ用電源回路150の蓄電器への充電を行う。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記憶手段を備え、所定の質問信号を受信することによって前記情報記憶手段内の情報アクセスを行い応答信号を送信するタイヤ装着用トランスポンダにおいて、

所定の第1周波数の電磁波を受信する第1受信手段と、前記第1受信手段によって受信した電磁波のエネルギーを電気エネルギーに変換する第1エネルギー変換手段と、

該第1エネルギー変換手段から出力される電気エネルギーによって動作し且つ前記第1受信手段によって前記質問信号を受信したときに該質問信号の内容に応じて前記情報記憶手段の記憶情報を読み出して応答情報を表す電気信号を生成して出力する中央処理部と、

前記第1エネルギー変換手段から出力される電気エネルギーによって動作し且つ前記中央処理部から出力された前記応答情報を表す電気信号に基づいて応答信号を送信する送信手段とを含む主回路と、

前記第1周波数よりも低い第2周波数の電磁波を受信する第2受信手段と、

前記第2受信手段によって受信した電磁波のエネルギーを電気エネルギーに変換する第2エネルギー変換手段と、

該第2エネルギー変換手段から出力される電気エネルギーを蓄電する蓄電器と、

前記主回路よりも電力消費量が大い付属回路とを備え、

前記付属回路を動作させるための主電源或いは補助電源として前記蓄電器に蓄電された電気エネルギーを用いることを特徴とするトランスポンダ。

【請求項2】 前記付属回路としてタイヤ内部の所定の物理量を検知してその検知結果を電気信号で出力するセンサ部を設けると共に、前記中央処理部は前記センサ部による検知結果を取り込んで前記応答情報に含める手段を有することを特徴とする請求項1に記載のトランスポンダ。

【請求項3】 前記蓄電器に充電された電気エネルギーは前記センサ部の駆動のみに使用されることを特徴とする請求項2に記載のトランスポンダ。

【請求項4】 前記センサ部によって物理量の検知を行い該検知結果を前記中央処理部に取り込むまでの所定時間だけ前記蓄電器から前記センサ部に通電する手段を設けたことを特徴とする請求項3に記載のトランスポンダ。

【請求項5】 前記蓄電器が2次電池からなることを特徴とする請求項1に記載のトランスポンダ。

【請求項6】 前記蓄電器が大容量キャパシタからなることを特徴とする請求項1に記載のトランスポンダ。

【請求項7】 前記蓄電器は、前記センサ部の検出結果を少なくとも1回得られる電力量を充電可能な充電容量

2

を有することを特徴とする請求項2に記載のトランスポンダ。

【請求項8】 前記センサ部は、温度センサと空気圧センサのうちの少なくとも一方を有することを特徴とする請求項2に記載のトランスポンダ。

【請求項9】 前記第1周波数は短波帯以上の周波数に設定され、且つ前記第2周波数は中波帯以下の周波数に設定されていることを特徴とする請求項1に記載のトランスポンダ。

10 【請求項10】 前記第2周波数は200kHz以下の周波数に設定されていることを特徴とする請求項9に記載のトランスポンダ。

【請求項11】 前記第1周波数は前記第2周波数の整数倍の周波数とは異なる周波数に設定されていることを特徴とする請求項1に記載のトランスポンダ。

【請求項12】 前記蓄電器への充電が必要であるか否かを検出する手段と、該検出の結果に基づいて充電が必要なときは前記応答信号に充電を要求する信号を含めて送信する手段とを設けたことを特徴とする請求項1に記載のトランスポンダ。

20 【請求項13】 前記第2周波数の電磁波を受信するアンテナとしてループコイル状のアンテナを備えていることを特徴とする請求項1に記載のトランスポンダ。

【請求項14】 トランスポンダに対して質問信号を送信し、該トランスポンダから送信された応答信号を受信するインタロゲータにおいて、

第1周波数の電磁波によってトランスポンダに対する質問信号を送信する質問信号送信手段と、

前記質問信号に対応して前記トランスポンダから送信された応答信号を受信する受信手段と、

30 前記トランスポンダへ電気エネルギーを供給するために前記第1周波数とは異なる第2周波数の電磁波を送信するエネルギー供給手段とを備えたことを特徴とするインタロゲータ。

【請求項15】 前記第2周波数は前記第1周波数よりも低い周波数に設定されていることを特徴とする請求項14に記載のインタロゲータ。

【請求項16】 前記第1周波数は短波帯以上の周波数に設定され、且つ前記第2周波数は中波帯以下の周波数に設定されていることを特徴とする請求項15に記載のインタロゲータ。

【請求項17】 前記第2周波数は200kHz以下の周波数に設定されていることを特徴とする請求項16に記載のインタロゲータ。

【請求項18】 前記第1周波数は前記第2周波数の整数倍の周波数とは異なる周波数に設定されていることを特徴とする請求項14に記載のインタロゲータ。

【請求項19】 前記応答信号に前記第2周波数の電磁波によるエネルギーの供給を要求する信号が含まれているときにのみ前記エネルギー供給手段を駆動する駆動制

50

(3)

3

御手段を有することを特徴とする請求項14に記載のインタロゲータ。

【請求項20】 前記各構成要素が収納されたケーシングは携行可能な大きさと形状を有することを特徴とする請求項14に記載のインタロゲータ。

【請求項21】 前記第2周波数の電磁波を輻射するアンテナとしてループコイル状のアンテナを備えていることを特徴とする請求項14に記載のインタロゲータ。

【請求項22】 前記エネルギー供給手段によってエネルギー供給可能な領域内におけるトランスポンダの存在を検知する手段と、  
該検知結果に基づいて、前記領域内にトランスポンダが存在するときに前記エネルギー供給手段を駆動する駆動制御手段とを設けたことを特徴とする請求項14に記載のインタロゲータ。

【請求項23】 車両のタイヤに取り付けられ且つ質問信号を受信したときに応答信号を送信するトランスポンダと、該トランスポンダに対して前記質問信号を送信し且つトランスポンダからの前記応答信号を受信するインタロゲータとを備えたトランスポンダシステムにおいて、  
前記トランスポンダとして前記請求項1乃至請求項13の何れかに記載のトランスポンダを用いると共に、  
前記第2周波数の電磁波をアンテナから輻射するエネルギー供給手段を備え、  
前記アンテナが前記車両の停車場或いは駐車場の少なくとも何れか一方に設けられており、  
前記エネルギー供給手段は、前記トランスポンダを備えた車両が前記車両の停車場或いは駐車場にあるときにのみ前記トランスポンダへ電磁波を輻射する手段を有することを特徴とするトランスポンダシステム。

【請求項24】 前記インタロゲータが受信した前記応答信号に前記第2周波数の電磁波によるエネルギーの供給を要求する信号が含まれているときにのみ前記エネルギー供給手段を駆動する駆動制御手段を設けたことを特徴とする請求項23に記載のトランスポンダシステム。

【請求項25】 前記エネルギー供給手段によってエネルギー供給可能な領域内におけるトランスポンダの存在を検知する手段と、  
該検知結果に基づいて、前記領域内にトランスポンダが存在するときに前記エネルギー供給手段を駆動する駆動制御手段とを設けたことを特徴とする請求項23に記載のトランスポンダシステム。

【請求項26】 前記エネルギー供給手段の第2周波数の電磁波を輻射するアンテナとしてループコイル状アンテナを備え、  
該ループコイル状アンテナと、トランスポンダにおいて前記第2周波数の電磁波を受信するループコイル状アンテナとを電磁結合させてエネルギーを供給することを特徴とする請求項23に記載のトランスポンダシステム。

4

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トランスポンダ及びそのシステムに関し、特に2次電池や電源として用いる大容量キャパシタ等の蓄電器への充電に関するものである。

【0002】

【従来の技術】タイヤに関して識別したり、タイヤの内圧や、温度、回転数等を得ようとする場合、特定のタイヤから離れた位置より電氣的発振エネルギーを受けて、そのタイヤに埋設したトランスポンダから信号を送るタイプの技術が知られている。

【0003】また、トランスポンダは集積回路と、これを保護する外殻からなり、その形状は小さなコイン状または円柱状など様々である。

【0004】この種の技術の一例が実開平2-123404号公報に開示されている。この技術では、トランスポンダのタイヤにおける埋設位置は、カーカスブライ巻き上げ部先端レベルの中央部、またはバットレス部のカーカスブライ外面上に設定されている。

【0005】また、他の例として実開平7-13505号公報にトランスポンダを装着した空気入りタイヤが開示されている。これは前述した技術を改良したものである。この空気入りタイヤでは、トロイダル状タイヤのビード部内周面に備えた隆起部にトランスポンダ収納用ポケットを設けている。

【0006】これにより、トランスポンダ収納用ポケットを有する隆起部を、タイヤを構成する部分から外れた、タイヤ内周面における走行時に動きの少ないビード部に設けているので、タイヤに与える悪影響が無く、またポケットに対するトランスポンダの入出が自在にできるため、収納したトランスポンダの点検、または必要な場合の取り替えを自由に行うことができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来例のトランスポンダでは、内部の電子回路を動作させるために電池を用いる場合が殆どであり、電池が消耗すると動作しなくなる。このため、定期的に電池を交換する必要があり、交換作業に多大な手間を必要とした。また、タイヤ内にトランスポンダを埋め込んだものでは、電池交換を行うことができなかった。

【0008】本発明の目的は上記の問題点に鑑み、2次電池や大容量コンデンサなどの蓄電器への充電を外から容易に行え、さらには蓄電器の電力消費を抑えたトランスポンダ並びにインタロゲータ及びそのシステムを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために請求項1では、情報記憶手段を備え、所定の質問信号を受信することによって前記情報記憶手段内

(4)

5

の情報アクセスを行い応答信号を送信するトランスポンダにおいて、所定の第1周波数の電磁波を受信する第1受信手段と、前記第1受信手段によって受信した電磁波のエネルギーを電気エネルギーに変換する第1エネルギー変換手段と、該第1エネルギー変換手段から出力される電気エネルギーによって動作し且つ前記第1受信手段によって前記質問信号を受信したときに該質問信号の内容に応じて前記情報記憶手段の記憶情報を読み出して応答情報を表す電気信号を生成して出力する中央処理部と、前記第1エネルギー変換手段から出力される電気エネルギーによって動作し且つ前記中央処理部から出力された前記応答情報を表す電気信号に基づいて応答信号を送信する送信手段とを含む主回路と、前記第1周波数よりも低い第2周波数の電磁波を受信する第2受信手段と、前記第2受信手段によって受信した電磁波のエネルギーを電気エネルギーに変換する第2エネルギー変換手段と、該第2エネルギー変換手段から出力される電気エネルギーを蓄電する蓄電器と、前記主回路よりも電力消費量が大きい付属回路とを備え、前記付属回路を動作させるための主電源或いは補助電源として前記蓄電器に蓄電された電気エネルギーを用いるトランスポンダを提案する。

【0010】該トランスポンダによれば、第1周波数を用いてインタロゲータからの質問信号を受信すると共に該第1周波数の電磁波エネルギーを第1エネルギー変換手段によって電気エネルギーに変換し、該電気エネルギーによって中央処理部と送信手段が動作する。前記中央処理部は情報記憶手段の記憶情報を読み出して前記質問信号に対する応答情報を表す電気信号を生成して前記送信手段に出力する。前記送信手段は前記電気信号に基づいて応答信号を送信する。また、第2受信手段によって受信された第2周波数の電磁波のエネルギーは、第2エネルギー変換手段によって電気エネルギーに変換され、該電気エネルギーによって蓄電器が充電される。この蓄電器に蓄電されている電力は、前記電力消費量が前記主回路よりも大きい付属回路を動作させるための補助電源或いは主電源として用いられる。ここで、前記第2周波数は第1周波数よりも低い周波数に設定されているため、インタロゲータとの間で通信を行っているときでも前記第2周波数の電磁波を受信して前記蓄電器への充電を行うことができると共に、前記第1周波数を用いるよりも高い効率でエネルギーの伝達を行うことができる。また、前記第1周波数としてエネルギー伝達効率が低いデータ転送速度が速い高い周波数を用いることができる。

【0011】また、請求項2では、請求項1に記載のトランスポンダにおいて、前記付属回路としてタイヤ内部の所定の物理量を検知してその検知結果を電気信号で出力するセンサ部を設けると共に、前記中央処理部は前記センサ部による検知結果を取り込んで前記応答情報に含

6

める手段を有するトランスポンダを提案する。

【0012】該トランスポンダによれば、前記センサ部によってタイヤ内部の空気圧や温度などの物理量が検知され、該検知結果が前記中央処理部によって取り込まれ応答情報に含められて、前記応答信号が送信される。

【0013】また、請求項3では、請求項2に記載のトランスポンダにおいて、前記蓄電器に充電された電気エネルギーは前記センサ部の駆動のみに使用されるトランスポンダを提案する。

10 【0014】該トランスポンダによれば、前記センサ部の駆動のみに前記蓄電器に充電されている電気エネルギーが使用される。

【0015】また、請求項4では、請求項3に記載のトランスポンダにおいて、前記センサ部によって物理量の検知を行い該検知結果を前記中央処理部に取り込むまでの所定時間だけ前記蓄電器から前記センサ部に通電する手段を設けたトランスポンダを提案する。

20 【0016】該トランスポンダによれば、前記物理量を検知して中央処理部に取得する時のみに前記蓄電器から前記センサ部に通電が行われる。これにより、前記蓄電器に蓄電されている電気エネルギーの消耗を必要最小限にすることができる。

【0017】また、請求項5では、請求項1に記載のトランスポンダにおいて、前記蓄電器が2次電池からなるトランスポンダを提案する。

【0018】該トランスポンダによれば、2次電池が前記蓄電器として用いられる。

30 【0019】また、請求項6では、請求項1に記載のトランスポンダにおいて、前記蓄電器が大容量キャパシタからなるトランスポンダを提案する。

【0020】該トランスポンダによれば、大容量キャパシタが前記蓄電器として用いられる。

【0021】また、請求項7では、請求項1に記載のトランスポンダにおいて、前記蓄電器は、前記センサ部の検出結果を少なくとも1回得られる電力量を充電可能な充電容量を有するトランスポンダを提案する。

【0022】該トランスポンダによれば、前記蓄電器の充電容量は前記センサ部の検出結果を1回以上得られる電力量を充電可能な容量に設定されている。

40 【0023】また、請求項8では、請求項2に記載のトランスポンダにおいて、前記センサ部は、温度センサと空気圧センサのうちの少なくとも一方を有するトランスポンダを提案する。

【0024】該トランスポンダによれば、前記センサ部には温度センサか空気圧センサの少なくとも一方が備えられ、該センサによって検出されたタイヤの温度や内圧の情報が前記応答情報に含められて送信される。

50 【0025】また、請求項9では、請求項1に記載のトランスポンダにおいて、前記第1周波数は短波帯以上の周波数に設定され、且つ前記第2周波数は中波帯以下の

7

周波数に設定されているトランスポンダを提案する。

【0026】該トランスポンダによれば、データ転送効率を高めるために前記第1周波数として短波帯以上の周波数が設定されており、エネルギー転送効率を高めるために前記第2周波数として中波帯以下の周波数が設定されている。

【0027】また、請求項10では、請求項9に記載のトランスポンダにおいて、前記第2周波数は200kHz以下の周波数に設定されているトランスポンダを提案する。

【0028】該トランスポンダによれば、エネルギー転送効率を高めるために前記第2周波数として200kHz以下の周波数が設定されている。

【0029】また、請求項11では、請求項1に記載のトランスポンダにおいて、前記第1周波数は前記第2周波数の整数倍の周波数とは異なる周波数に設定されているトランスポンダを提案する。

【0030】該トランスポンダによれば、前記第2周波数の高調波によって前記第1周波数を用いた通信に妨害が与えられないように、前記第2周波数の整数倍の周波数とは異なる周波数に前記第1周波数が設定されている。

【0031】また、請求項12では、請求項1に記載のトランスポンダにおいて、前記蓄電器への充電が必要であるか否かを検出する手段と、該検出の結果に基づいて充電が必要なときは前記応答信号に充電を要求する信号を含めて送信する手段とを設けたトランスポンダを提案する。

【0032】該トランスポンダによれば、前記蓄電器への充電が必要であるか否かが検出され、充電が必要なときは前記応答信号に充電を要求する信号が含まれて送信される。これにより、例えばインタロゲータや充電装置が、前記充電を要求する信号を含む応答信号若しくは充電を要求する信号を受信したときに前記第2周波数の電磁波がトランスポンダに対して輻射される。

【0033】また、請求項13では、請求項1に記載のトランスポンダにおいて、前記第2周波数の電磁波を受信するアンテナとしてループコイル状のアンテナを備えているトランスポンダを提案する。

【0034】該トランスポンダによれば、ループコイル状のアンテナが、前記第2周波数の電磁波を受信するアンテナとして用いられている。これにより、前記第2周波数の電磁波を送信するアンテナが同様のループコイル状のアンテナであり、これらの2つのアンテナのコイル軸がほぼ一致するように接近されたときに、レンツの法則による電磁誘導が行われて、さらに効率よくエネルギーの転送を行うことができる。

【0035】また、請求項14では、トランスポンダに対して質問信号を送信し、該トランスポンダから送信された応答信号を受信するインタロゲータにおいて、第1

(5)

8

周波数の電磁波によってトランスポンダに対する質問信号を送信する質問信号送信手段と、前記質問信号に対応して前記トランスポンダから送信された応答信号を受信する受信手段と、前記トランスポンダへ電気エネルギーを供給するために前記第1周波数とは異なる第2周波数の電磁波を送信するエネルギー供給手段とを備えたインタロゲータを提案する。

【0036】該インタロゲータによれば、前記質問信号送信手段によって第1周波数の電磁波を用いてトランスポンダに対する質問信号が送信され、該質問信号に対する前記トランスポンダからの応答信号が前記受信手段によって受信される。さらに、前記エネルギー供給手段によって、前記第1周波数とは異なる第2周波数の電磁波が送信され、該第2周波数の電磁波によって前記トランスポンダへエネルギーが転送される。

【0037】また、請求項15では、請求項14に記載のインタロゲータにおいて、前記第2周波数は前記第1周波数よりも低い周波数に設定されているインタロゲータを提案する。

【0038】該インタロゲータによれば、前記第1周波数は前記質問信号のデータ転送に効率の良い比較的高い周波数に設定され、前記第2周波数はエネルギーの転送を効率的に行うために前記第1周波数よりも低い周波数に設定されている。

【0039】また、請求項16では、請求項15に記載のインタロゲータにおいて、前記第1周波数は短波帯以上の周波数に設定され、且つ前記第2周波数は中波帯以下の周波数に設定されているインタロゲータを提案する。

【0040】該インタロゲータによれば、データ転送効率を高めるために前記第1周波数として短波帯以上の周波数が設定されており、エネルギー転送効率を高めるために前記第2周波数として中波帯以下の周波数が設定されている。

【0041】また、請求項17では、請求項16に記載のインタロゲータにおいて、前記第2周波数は200kHz以下の周波数に設定されているインタロゲータを提案する。

【0042】該インタロゲータによれば、エネルギー転送効率を高めるために前記第2周波数として200kHz以下の周波数が設定されている。

【0043】また、請求項18では、請求項14に記載のインタロゲータにおいて、前記第1周波数は前記第2周波数の整数倍の周波数とは異なる周波数に設定されているインタロゲータを提案する。

【0044】該インタロゲータによれば、前記第2周波数の高調波によって前記第1周波数を用いた通信に妨害が与えられないように、前記第2周波数の整数倍の周波数とは異なる周波数に前記第1周波数が設定されている。

50

(6)

9

【0045】また、請求項19では、請求項14に記載のインタロゲータにおいて、前記応答信号に前記第2周波数の電磁波によるエネルギーの供給を要求する信号が含まれているときにのみ前記エネルギー供給手段を駆動する駆動制御手段を有するインタロゲータを提案する。

【0046】該インタロゲータによれば、前記充電を要求する信号を含む応答信号を受信したときに、前記駆動制御手段によって前記エネルギー供給手段が駆動されて前記第2周波数の電磁波がトランスポンダに対して輻射される。

【0047】また、請求項20では、請求項14に記載のインタロゲータにおいて、前記各構成要素が収納されたケーシングは携行可能な大きさや形状を有するインタロゲータを提案する。

【0048】該インタロゲータによれば、前記各構成要素が携行可能なケーシングに収納されている。これにより、持ち運びを容易に行うことができ

また、請求項21では、請求項14に記載のインタロゲータにおいて、前記第2周波数の電磁波を輻射するアンテナとしてループアンテナを備えているインタロゲータを提案する。

【0049】該インタロゲータによれば、コイル状あるいは渦巻き状のループアンテナが、前記第2周波数の電磁波を送信するアンテナとして用いられる。これにより、前記第2周波数の電磁波を受信するアンテナが同様のループアンテナであり、これらの2つのアンテナのコイル軸がほぼ一致するように接近されたときに、レンツの法則による電磁誘導が行われて、さらに効率よくエネルギーの転送を行うことができる。

【0050】また、請求項22では、請求項14に記載のインタロゲータにおいて、前記エネルギー供給手段によってエネルギー供給可能な領域内におけるトランスポンダの存在を検知する手段と、該検知結果に基づいて、前記領域内にトランスポンダが存在するときに前記エネルギー供給手段を駆動する駆動制御手段とを設けたインタロゲータを提案する。

【0051】該インタロゲータによれば、前記エネルギー供給可能な領域内におけるトランスポンダの存在が検知されたときに前記エネルギー供給手段が駆動されて前記トランスポンダに対して前記第2周波数の電磁波が送信される。

【0052】また、請求項23では、車両のタイヤに取り付けられ且つ質問信号を受信したときに応答信号を送信するトランスポンダと、該トランスポンダに対して前記質問信号を送信し且つトランスポンダからの前記応答信号を受信するインタロゲータとを備えたトランスポンダシステムにおいて、前記トランスポンダとして前記請求項1乃至請求項13の何れかに記載のトランスポンダを用いると共に、前記第2周波数の電磁波をアンテナから輻射するエネルギー供給手段を備え、前記アンテナが

10

前記車両の停車場或いは駐車場の少なくとも何れか一方に設けられており、前記エネルギー供給手段は、前記トランスポンダを備えた車両が前記車両の停車場或いは駐車場にあるときにのみ前記トランスポンダへ電磁波を輻射する手段を有するトランスポンダシステムを提案する。

【0053】該トランスポンダシステムによれば、前記トランスポンダが装着されたタイヤを装備した車両が前記車両の停車場或いは駐車場にあるときに前記エネルギー供給手段によって前記第2周波数の電磁波がアンテナから輻射され、前記トランスポンダの蓄電器への充電が行われる。

【0054】また、請求項24では、請求項23に記載のトランスポンダシステムにおいて、前記インタロゲータが受信した前記応答信号に前記第2周波数の電磁波によるエネルギーの供給を要求する信号が含まれているときにのみ前記エネルギー供給手段を駆動する駆動制御手段を設けたトランスポンダシステムを提案する。

【0055】該トランスポンダシステムによれば、前記応答信号に前記第2周波数の電磁波によるエネルギーの供給を要求する信号が含まれているときにのみ前記エネルギー供給手段が駆動され、前記第2周波数の電磁波がアンテナから輻射されて前記トランスポンダの蓄電器への充電が行われる。

【0056】また、請求項25では、請求項23に記載のトランスポンダシステムにおいて、前記エネルギー供給手段によってエネルギー供給可能な領域内におけるトランスポンダの存在を検知する手段と、該検知結果に基づいて、前記領域内にトランスポンダが存在するときに前記エネルギー供給手段を駆動する駆動制御手段とを設けたトランスポンダシステムを提案する。

【0057】該トランスポンダシステムによれば、前記エネルギー供給可能な領域内におけるトランスポンダの存在が検知されたときに、前記エネルギー供給手段が駆動され、前記第2周波数の電磁波がアンテナから輻射されて前記トランスポンダの蓄電器への充電が行われる。

【0058】また、請求項26では、請求項23に記載のトランスポンダシステムにおいて、前記エネルギー供給手段の第2周波数の電磁波を輻射するアンテナとしてループコイル状アンテナを備え、該ループコイル状アンテナと、トランスポンダにおいて前記第2周波数の電磁波を受信するループコイル状アンテナとを電磁結合させてエネルギーを供給するトランスポンダシステムを提案する。

【0059】該トランスポンダシステムによれば、ループコイル状のアンテナが、前記第2周波数の電磁波を送信するアンテナとして用いられる。これにより、該ループコイル状アンテナと前記トランスポンダ内の第2周波数の電磁波を受信するループコイル状アンテナのコイル軸がほぼ一致するように接近されたときに、これらのル

(7)

11

ープコイル状アンテナが電磁結合され、レンツの法則による電磁誘導が行われて効率よくエネルギーの転送が行われ、前記トランスポンダへの伝達エネルギー損失が低減される。

【0060】

、【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。

【0061】図1は、本発明の第1実施形態におけるトランスポンダシステムの構成を示すブロック図である。図において、100はトランスポンダで、データ送受信用アンテナ（第1受信手段）101と、充電用アンテナ（第2受信手段）102、データ送受信部（主回路）110、センサ回路（付属回路）130、センサ用電源回路150から構成されている。200はインタロゲータで、データ送受信用アンテナ201と、充電用アンテナ202、データ送受信部210、センサ用充電回路230、表示部250、操作部270から構成されている。

【0062】これらのトランスポンダ100とインタロゲータ200とを用いたシステムでは、トランスポンダ100においてはセンサ回路130を使用するときのみにセンサ用電源回路150からセンサ回路130に電力が供給される。さらに、センサ回路130に蓄積されている電力が消耗したときにはインタロゲータ200のセンサ用充電回路230からワイアレスで充電が行われる。以下にその詳細を説明する。

【0063】図2は、トランスポンダ100の詳細な構成を示すブロック図である。図に示すように、データ送受信部110は、アンテナ切替器111と、電源回路（第1エネルギー変換手段）112、アナログ／デジタル（以下、A/Dと称する）変換回路113、記憶部114、CPU115aとデジタル／アナログ（以下、D/Aと称する）変換回路115bとからなる中央処理部115、変調回路116aと発振回路116b及び高周波増幅回路116cからなる発信部116とから構成されている。

【0064】アンテナ切替器111は、例えば電子スイッチ等から構成され、CPU115aからの制御信号によってデータ送受信用のアンテナ101を電源回路112及びA/D変換回路113か又は発信部116の何れかに切り替えて接続し、通常は電源回路112の側にアンテナ101が接続されている。

【0065】電源回路112は周知の全波整流回路を形成している。この電源回路112の入力側にはアンテナ切替器111を介してアンテナ101が接続されている。電源回路112は、アンテナ101に誘起した高周波電流を整流して直流電流に変換し、これを中央処理部115、記憶部114及び発信部116などの他の回路の駆動電源として出力するものである。

【0066】A/D変換回路113は、受信した質問信号を検波した後にデジタルデータに変換してCPU1

12

15aに出力する。

【0067】中央処理部115は、周知のCPU115aとD/A変換回路115bから構成されている。CPU115aは、電源が供給されて駆動しA/D変換回路113から質問信号を入力するとセンサ回路130を駆動して温度と湿度の検出結果を取り込み、この検出結果と自己に固有の識別情報を含めた応答情報を生成して、この情報をD/A変換回路115b及び発信部116を介して応答信号として送信する。また、CPU115aは、センサ回路130が動作せず検出結果を取り込めないときはセンサ用電源回路150に蓄積されている電力が消耗したものとして、充電要求を含めた応答信号を送信する。

【0068】上記識別情報は、EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory) 等の電氣的に書き換え可能な不揮発性の半導体メモリからなる記憶部114内に記憶されており、個々のトランスポンダ100に固有の識別情報であり、トランスポンダ100の製造時に記憶部114内の書き換え不可に指定された領域に予め記憶されている。

【0069】発信部116は、変調回路116aと、発振回路116b及び高周波増幅回路116cから構成され、発振回路116bによって発振された搬送波を、中央処理部115から入力した情報信号に基づいて変調回路116aで変調し、これを高周波増幅回路116c及びアンテナ切替器111を介してアンテナ101に供給する。本実施形態では、発信部116によってから出力される高周波信号の周波数としては、例えば必要十分なデータ転送速度が得られるように13.56MHzの周波数を用いている。そのためデータ送受信用アンテナ101は周波数13.56MHzに共振するように設定されている。必要十分なデータ転送速度を得るためには、データ送受信用電磁波の周波数を短波帯以上の周波数に設定することが好ましい。

【0070】センサ回路130は、記憶部131と、CPU132、A/D変換回路133、電源制御部134、温度センサ135a、空気圧センサ135bとから構成されている。

【0071】CPU132は、送受信部110のCPU115aとの間で通信を行い、CPU115aから温度及び圧力情報の要求を受けたときにA/D変換回路133を介して温度センサ135aと空気圧センサ135bが検知した温度情報及び圧力情報を取得してCPU115aに送信する。

【0072】電源制御部134は、例えば電子スイッチと昇圧型電源回路等から構成され、データ送受信部110のCPU115aからの制御信号に基づいて電子スイッチをオンオフし、センサ用電源回路150から出力される電力を回路動作に必要な電圧に変換して記憶部131とCPU132、A/D変換回路133、温度センサ



(8)

13

135a、空気圧センサ135bに供給する。

【0073】センサ用電源回路150は、整流回路（第2エネルギー変換手段）151と蓄電器152から構成されている。整流回路151の入力側は充電用アンテナ102に接続され、整流回路151の出力側は蓄電器152に接続されると共に電源制御部134に接続されている。蓄電器152は、例えば大容量のコンデンサ或いは2次電池から構成され、その容量はセンサ回路130を1日に5回駆動できるに十分な容量を有する。

【0074】例えば、消費電力が11mAで電源電圧が3Vの温度センサ135a+空気圧センサ135bを駆動する場合、1日の稼働時間中に5回（始業前、午前休憩、昼休み、午後休憩、終業時）に温度及び圧力の検出を行うものとする、市販の定格3.3V、容量0.1mAh程度の2次電池に充電を行えば十分に使用することができる。即ち、1回のセンサ駆動時間を1秒とすると、1日分の動作に必要な電力量は、 $11\text{mA} \times 3\text{V} \times 5\text{秒} / 3600 = 0.046\text{mWh}$ となる。これにセンサ用電源150からセンサ回路130までの伝達効率（ポンプアップや漏れ電流などによる）を30%とすると、 $0.046 / 0.3 = 0.153\text{mWh}$ となり、市販の定格3.3V、容量0.1mAh程度の2次電池に充電を行えば十分に使用することができる。この2次電池を、例えば非稼働時間の6時間で充電する場合、整流回路151の出力電圧を3.3V、充電電流は充電効率を65%とすると、 $0.153 / 3.3 / 0.65 = 0.019\text{mA}$ となり、2次電池に悪影響を与えない電流で充電することができる。

【0075】また、充電用アンテナ102は周波数125kHzに共振するように設定されている。

【0076】図3は、上記トランスポンダ100を示す外観斜視図、図4はその側断面図、図5はその回路基板の一方の面を示す斜視図、図6はその回路基板の他方の面を示す斜視図である。トランスポンダ100は、部品実装された円盤状の多層プリント配線回路基板（以下、単に回路基板と称する）301を樹脂310によってモールドしてなり、回路基板301の内層に円形ループ状のデータ送受信用アンテナ101と充電用アンテナ102が埋設されていると共に回路基板301の表面301aに蓄電器152と複数のチップ状電子部品303及びICチップ304が実装されている。また、回路基板301の裏面301bには円柱チップ状の温度センサ135aと空気圧センサ135bが実装されている。

【0077】また、部品実装された回路基板301は、温度センサ135aと空気圧センサ135bの実装部分を除いて樹脂310によって封止され、該樹脂310は平板型の円柱形に形成されている。また、温度センサ135aと空気圧センサ135bの実装部分には外気取り入れが可能なように空間が形成されると共に該空間は樹脂310に設けられた突部311の開口部311aを介

14

して外界と連通している。

【0078】前述したトランスポンダ100は、図7に示すトランスポンダ装着タイヤ400のように、タイヤ内側面に装着され、回路基板301の面がほぼ垂直になるように且つ開口部311aを介してタイヤ内空間が温度センサ135aと空気圧センサ135bの実装部分の空間に連通するように固定されている。この本実施形態で用いたトランスポンダ装着タイヤ400は周知のチューブレスラジアルタイヤであり、図に示す411はカーカス、412A、412Bはベルト、413はアンダートレッド、414はキャブトレッドである。

【0079】上記のように回路基板301の面がほぼ垂直になるようにトランスポンダ100をタイヤに装着することによりループコイル状の充電用アンテナ102のコイル軸がほぼ水平になるので、充電用の電磁波を受信できると共に、充電用電磁波を放射するアンテナ202が同様にループコイル状であり且つ近接されているときにはこれらのアンテナ102、202同士を容易に電磁結合させることができる。この電磁結合により、電磁波を媒体としてエネルギーの授受を行うよりも高い効率でエネルギーの授受を行うことができる。

【0080】図8は、インタロゲータ200の詳細な構成を示すブロック図である。図に示すように、データ送受信部210は、アンテナ切替器211と、A/D変換回路213、記憶部214、CPU215aとD/A変換回路215bとからなる中央処理部215、変調回路216aと発振回路216b及び高周波増幅回路216cからなる発信部216とから構成されている。

【0081】アンテナ切替器211は、例えば電子スイッチ等から構成され、CPU215aからの制御信号によってデータ送受信用のアンテナ201をA/D変換回路213か又は発信部216の何れかに切り替えて接続し、通常はA/D変換回路213の側にアンテナ201が接続されている。

【0082】A/D変換回路213は、アンテナ201を介して受信した質問信号を検波した後にデジタルデータに変換してCPU215aに出力する。

【0083】記憶部214は、例えばEEPROM（electrically erasable programmable read-only memory）等の電氣的に書き換え可能な不揮発性の半導体メモリからなる。中央処理部215は、周知のCPU215aとD/A変換回路215bから構成されている。CPU215aは、予め設定されているプログラムに基づいて動作し、操作部270を介して入力された命令に従ってトランスポンダ100に対する質問信号の送信及び応答信号の受信を行うと共に表示部250への応答情報の表示及びセンサ充電回路230を動作させてトランスポンダ100の蓄電器152への充電処理を行う。

【0084】発信部216は、変調回路216aと、発振回路216b及び高周波増幅回路216cから構成さ

(9)

15

れ、発振回路216bによって発振された搬送波を、中央処理部115から入力した情報信号に基づいて変調回路216aで変調し、これを高周波増幅回路216c及びアンテナ切替器211を介してアンテナ201に供給する。本実施形態では、発信部216によってから出力される高周波信号の周波数としては、例えば13.56MHzの周波数を用いている。そのためデータ送受信用アンテナ201は周波数13.56MHzに共振するように設定されている。

【0085】センサ用充電回路230は、電源部231と、電子スイッチ232、233及びオシレータ234から構成されている。電源部231の入力側は商用電源281に接続可能に構成され、商用電源281から供給された電力をオシレータ234の入力側に適合した電圧に変換して出力する。

【0086】電子スイッチ232は、操作部270からの切替制御信号によって切り替わる1回路2接点のスイッチで、電源部231と大容量蓄電池282のうちの何れか一方を電子スイッチ233を介してオシレータ234の入力側に接続する。

【0087】電子スイッチ233は、CPU215aからの切替制御信号によってオンオフが切り替えられ、オシレータ234への電力供給の有無を切り替える。

【0088】オシレータ234は、例えば周波数125kHzで交番するサイン波電圧を発生してアンテナ202に出力する。ここで、オシレータ234において発生するサイン波電圧の周波数は、その高調波に前述したデータ通信に用いる周波数が一致しない周波数を用いることが好ましい。即ち、充電用アンテナ202から充電用の電磁波を輻射するとトランスポンダ100の周辺に充電用電磁波（交番磁界）が発生するので、データ通信用の周波数が高調波に一致するとデータ通信を妨害する恐れがある。従って、データ通信用周波数と充電用周波数との関係を、データ通信用周波数が充電用周波数の高調波に一致しないように設定すれば、充電用の電磁波を輻射しているときでもデータ通信を良好に行うことができる。

【0089】さらに、低い周波数の電磁波を用いて充電を行う方がエネルギーの伝送効率が高まりエネルギー伝送による時間を短縮することができる。従って、充電用に用いる電磁波の周波数は中波帯以下の周波数が好ましく、さらには電磁結合をも考慮すると200kHz以下の周波数を用いることが好ましい。

【0090】また、上記インタロゲータ200は、例えば図9に示すように、ピストル形状をなすハンドヘルド型の筐体500内に組み込まれている。この筐体500の先端部には、ループコイル状のデータ送受信用アンテナ201と充電用アンテナ202が配置され、上面にはキーボードからなる操作部270と表示部250が配置され、さらにグリップ501aの底部には商用電源及び

16

外部蓄電池を接続するためのコネクタ（図示せず）が配置されている。

【0091】次に、前述した構成よりなるシステムの動作を図10及び図11のフローチャートを参照して説明する。

【0092】上記トランスポンダ装着タイヤ400を備えた車両の運転手或いは点検作業員は、インタロゲータ200を携行して作業を行うことにより、トランスポンダ100のからタイヤの温度と空気圧のデータ読み取りとトランスポンダ100の蓄電器152への充電を行うことができる。

【0093】トランスポンダ100から温度と空気圧のデータを読み取る際には、インタロゲータ200のアンテナ201、202をタイヤにむけて操作部270から質問信号の送信命令を入力する。これにより、インタロゲータ200から質問信号が送信され、これに対応してトランスポンダ100から送信された応答信号を受信でき、応答情報が表示部250に表示される。また、トランスポンダ100の蓄電器152の蓄電容量が不足しているときには、トランスポンダ100から充電要求が送信され、これに応じてインタロゲータ200はセンサ用充電回路230を駆動するので、充電を行うことができる。

【0094】即ち、トランスポンダ100のCPU115aは、受信した質問信号電磁波のエネルギーによって駆動を開始すると、電源制御部134を介して蓄電器152からセンサ回路130に電力を供給する（SA1）。この後、センサ回路130のCPU132との通信によってセンサ回路130が駆動したか否かを判定する（SA2）。この判定の結果、CPU132からの応答が無いとき或いは正常な応答が得られないときは後述するSA6の処理に移行する。また、CPU132から正常な応答が得られたときは、温度センサ135aと空気圧センサ135bの検知情報を取得し（SA3）、この後、電源制御部134を介して蓄電器152からセンサ回路130への電力供給を停止する（SA4）。次いで、CPU115aは、取得した温度情報と空気圧情報を含む応答信号を生成してこれを送信する（SA5）。

【0095】また、前記SA2の判定の結果、CPU132からの応答が無いとき或いは正常な応答が得られないときは、蓄電器152の蓄電容量が不足したものと判断して、電源制御部134を介して蓄電器152とセンサ回路130との接続を切り離す（SA6）と共に、充電要求を含む応答信号を生成してこれを送信する（SA7）。

【0096】一方、インタロゲータ200のCPU215aは、駆動を開始すると、操作部270から質問信号送信命令が入力されたか否かを監視し（SB1）、質問信号送信命令が入力されると質問信号を送信する（SB2）。次いで、応答信号受信処理を行い（SB3）、応

(10)

17

答信号を受信できたか否かを判定する（SB4）。

【0097】この判定の結果、応答信号を受信できないときは前記SB2の処理に移行して再度質問信号を送信し、応答信号を受信できたときは、該応答信号に充電要求が含まれているか否かを判定する（SB5）。

【0098】この判定の結果、充電要求が含まれていないときは受信したタイヤの温度と空気圧情報を含む応答情報を表示器250に表示すると共に記憶部214に記憶する（SB6）。また、充電要求が含まれているときは受信したタイヤの温度と空気圧情報を含む応答情報を表示器250に表示する（SB7）と共に、センサ用充電回路250を駆動して充電用の電磁波を輻射する（SB8）。さらに、「充電実行中」のメッセージを表示部250に表示し（SB9）、所定時間の電磁波輻射を行った後にセンサ充電回路230の駆動を停止して（SB10）、前記SB1の処理に移行する。

【0099】前述した構成よりなるトランスポンダ100は、付加回路として電力消費量が大いセンサ回路130を設けても、従来のように内部の電池交換を行う必要がなく、蓄電器152を充電して用いることにより半永久的に使用可能である。

【0100】また、蓄電器152への充電をデータ通信とは異なる低い周波数の電磁波を用いて行っているの、高い効率で充電を行うことができる。さらに、蓄電器152への充電を行うときにトランスポンダ100のアンテナ102とインタロゲータ200のアンテナ202を電磁結合させることも容易であり、これによりさらに高い効率で蓄電器152の充電を行うことができる。

【0101】また、トランスポンダ100は、必要などのみに蓄電器152からセンサ回路130に電力を供給するので、蓄電器152の電力消費を極力抑えることができる。

【0102】次に、本発明の第2実施形態を説明する。

【0103】第2実施形態では上記第1実施形態の構成に加えて、車両の駐車車場において容易にトランスポンダ100の蓄電器152を充電することができる充電装置を設けたシステム構成とした。

【0104】図12は充電装置の駐車車場への設置構成を示す概略平面図、図13は充電装置の構成を示すブロック図、図14は充電時の電磁界状態を説明する図である。これらの図において前述した第1実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。

【0105】図12において600は充電装置、620は駐車車場における1台の車両700の駐車車領域である。駐車車領域620の両側には車両700のタイヤ400に対向するように、例えばコンクリートブロックなどからなるアンテナ設置板611a～611dが設けられている。アンテナ設置板611a～611dのそれぞれには、図14に示すように、駐車した車両700のタイヤ400に対向するようにループコイル状のデータ

18

送受信用アンテナ201と充電用アンテナ202が設けられ、これらのアンテナ201、202のコイル軸がほぼ水平になると共にタイヤ軸にほぼ一致するように配置されている。さらに、各アンテナ201、202は各アンテナごとに設けられた同軸ケーブル612を介して充電装置600に接続されている。

【0106】充電装置600は、図13に示すように、データ送受信部210と、複数のセンサ用充電回路240、アンテナ切替器631、CPU632、記憶部633、操作部634、表示部635から構成され、インタロゲータの機能と、充電機能、トランスポンダ検知機能などを備えている。

【0107】データ送受信部210のアンテナ切替器211のアンテナ接続側はアンテナ切替器631の装置接続側に接続され、該アンテナ切替器631を介して各アンテナ設置板611a～611dのそれぞれに設けられたデータ送受信用アンテナ201の何れか1つに接続されるようになっている。このアンテナ切替器631はCPU632からの切替制御信号に基づいて切り替わる。

【0108】データ送受信部210のCPU215aはCPU632との間で通信を行い、CPU632の指示に従って動作し、受信した応答信号に含まれる情報をCPU632に転送する。

【0109】各センサ用充電回路240は、前述したセンサ用充電回路230から電子スイッチ232を除いた構成をなし、電源部231の出力側が電子スイッチ233を介してオシレータ234に接続されている。電子スイッチ233はCPU632からの制御信号に基づいてオンオフの切替動作を行う。また、各センサ用充電回路240のオシレータ234の出力側は、それぞれ異なる充電用アンテナ202に接続されている。即ち、各センサ用充電回路240のオシレータ234の出力側は、各アンテナ設置板611a～611dのそれぞれに設けられた充電用アンテナ202の何れか1つに接続されている。

【0110】CPU632は、予め設定されたプログラムに基づいて動作し、駐車車領域620に車両700が駐車していることを検知したときに、各タイヤ400の温度と空気圧の情報を収集すると共に、各センサ用充電回路240を駆動してトランスポンダ100の蓄電器152への充電を行う。

【0111】次に、前述の構成よりなる充電装置600の動作を図15に示すフローチャートを参照して説明する。

【0112】充電装置600のCPU632は動作を開始するとデータ送受信部210を介して質問信号を送信し（SC1）、これに対する応答信号を受信できたか否かを判定する（SC2）。このとき、CPU632はアンテナ切替器631を操作して各アンテナ201毎に質問信号を送信して応答信号の確認を行う。この判定の結

(11)

19

果、トランスポンダ100からの応答信号が受信できないときは、駐停車領域620内にトランスポンダ装着タイヤ400を備えた車両が存在しないものとして所定のタイマー時間の計時を行い該タイマー時間経過後に前記SC1の処理に移行して再び質問信号を送信する(SC3)。このように、所定のタイマー時間間隔でデータ送受信部210から質問信号を送信し、トランスポンダ100からの応答信号の有無を判断することにより、駐停車領域620内のトランスポンダ100の存在を容易に検知することができる。

【0113】また、前記SC2の判定の結果、トランスポンダ100からの応答信号を受信できたときは、応答信号の受信処理を行い(SC4)、応答信号に含まれる情報を記憶部633に記憶すると共に表示部635に表示する(SC5)。

【0114】次に、CPU632は全てのセンサ用充電回路240を駆動してアンテナ202から充電用電磁波を輻射する(SC6)と共に、表示部635に充電を実行中であることを表すメッセージ、例えば「充電実行中」のメッセージを表示する(SC7)。この後、CPU632は、プログラムに予め設定されている充電時間が経過した後に全てのセンサ用充電回路240の駆動を停止して充電を終了し(SC8)、前記SC1の処理に移行する。

【0115】ここで、センサ用充電回路240を駆動してアンテナ202から充電用電磁波を輻射すると、図14に示すように、充電用アンテナ202とトランスポンダ100内の充電用アンテナ102のコイル軸がほぼ一致するように接近されるため、これらのループコイル状のアンテナ202、102が電磁結合されて、レンツの法則による電磁誘導が行われて効率よくエネルギーの転送が行われるので、トランスポンダ100への伝達エネルギー損失が低減され、高い効率で充電を行うことができる。

【0116】尚、前述した各実施形態は本発明の一具体例であって、本発明がこれらのみに限定されることはない。例えば、充電装置600においてインタロゲータ200のデータ送受信部を用いてトランスポンダ100の有無の検知を行ったが、トランスポンダ100を装備した車両700のみが駐停車領域620に駐停車するならば、駐停車領域620の車両700の有無を検知して充電動作を行うようにしても良い。さらに、駐停車領域620に駐停車中の車両700のトランスポンダ100から充電要求を受けたときにのみ、充電装置600が充電動作を行うようにしても良い。

【0117】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1乃至請求項13に記載のトランスポンダによれば、第2受信手段によって受信された第2周波数の電磁波のエネルギーによって蓄電器を充電することができるので、この

20

蓄電器に蓄電されている電力によって電力消費量が主回路よりも大きい付属回路を動作させることができ、従来例のような電池交換などのための手間を省くことができる。さらに、前記第2周波数はデータ通信を行う第1周波数よりも低い周波数に設定されているため、インタロゲータとの間で通信を行っているときでも前記第2周波数の電磁波を受信して前記蓄電器への充電を行うことができると共に、前記第1周波数を用いるよりも高い効率でエネルギーの伝達を行うことができる。

10 【0118】また、請求項14乃至請求項22に記載のインタロゲータによれば、上記トランスポンダの蓄電器への充電を非常に簡単に行うことができる。

【0119】また、請求項23乃至請求項26に記載のトランスポンダシステムによれば、上記トランスポンダの蓄電器への充電を非常に簡単に且つ自動的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態におけるトランスポンダシステムの構成を示すブロック図

20 【図2】本発明の第1実施形態におけるトランスポンダの詳細な構成を示すブロック図

【図3】本発明の第1実施形態におけるトランスポンダを示す外観図

【図4】本発明の第1実施形態におけるトランスポンダを示す側断面図

【図5】本発明の第1実施形態におけるトランスポンダの回路基板の一方の面を示す斜視図

【図6】本発明の第1実施形態におけるトランスポンダの回路基板の他方の面を示す斜視図

30 【図7】本発明の第1実施形態におけるトランスポンダ装着タイヤの要部を示す破断斜視図

【図8】本発明の第1実施形態におけるインタロゲータの詳細な構成を示すブロック図

【図9】本発明の第1実施形態におけるインタロゲータを示す外観図

【図10】本発明の第1実施形態におけるトランスポンダの要部動作を説明するフローチャート

【図11】本発明の第1実施形態におけるインタロゲータの要部動作を説明するフローチャート

40 【図12】本発明の第2実施形態における充電装置の駐停車場への設置構成を示す概略平面図

【図13】本発明の第2実施形態における充電装置の構成を示すブロック図

【図14】本発明の第2実施形態における充電時の電磁界状態を説明する図

【図15】本発明の第2実施形態における充電装置の要部動作を説明するフローチャート

【符号の説明】

100…トランスポンダ、101…データ送受信用アンテナ、102…充電用アンテナ、110…データ送受信

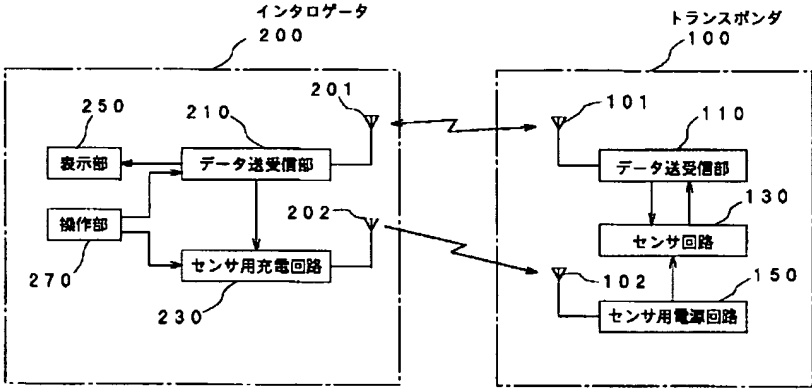
50

(12)

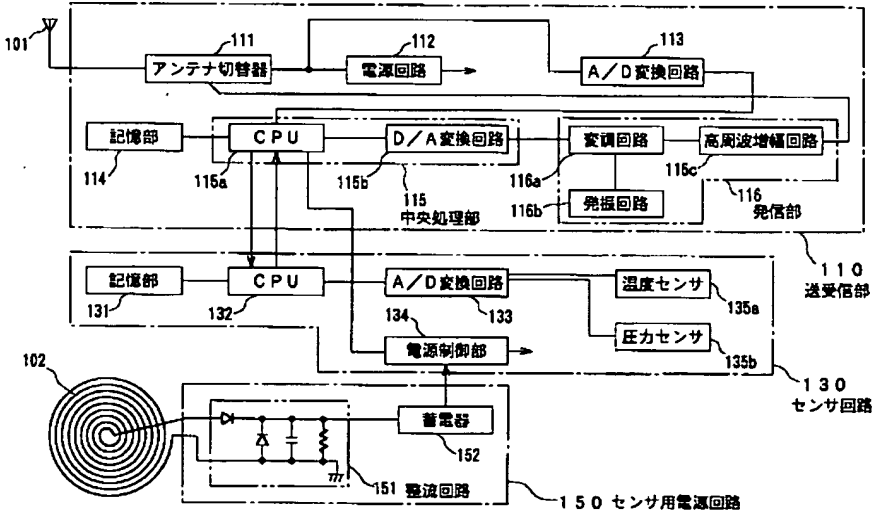
部、130…センサ回路（付加回路）、135a…温度センサ、135b…空気圧センサ、150…センサ用電源回路、200…インタロゲータ、201…データ送受信用アンテナ、202…充電用アンテナ、210…データ送受信部、230…センサ用充電回路、250…表示部、270…操作部、301…多層プリント配線回路基

板、310…樹脂、311…突部、311a…開口部、400…トランスポンダ装着タイヤ、500…インタロゲータの筐体、600…充電装置、611a～611d…アンテナ設置板、612…同軸ケーブル、620…駐車停車領域、700…車両。

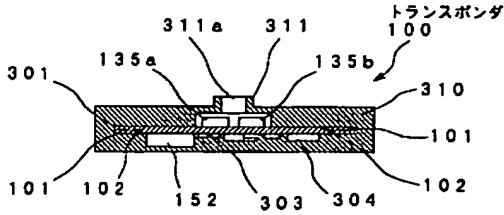
【図1】



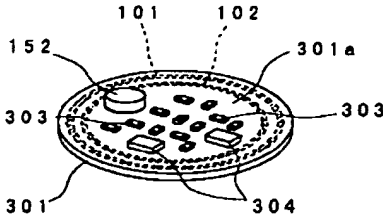
【図2】



【図4】

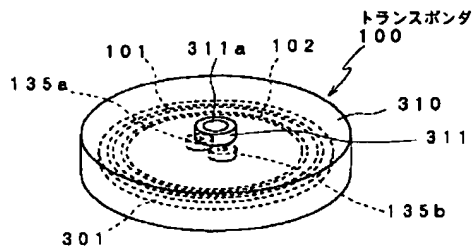


【図5】

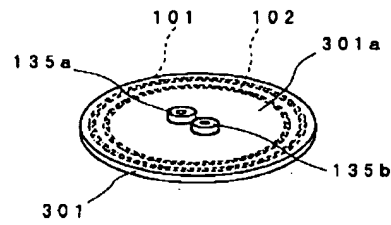


(13)

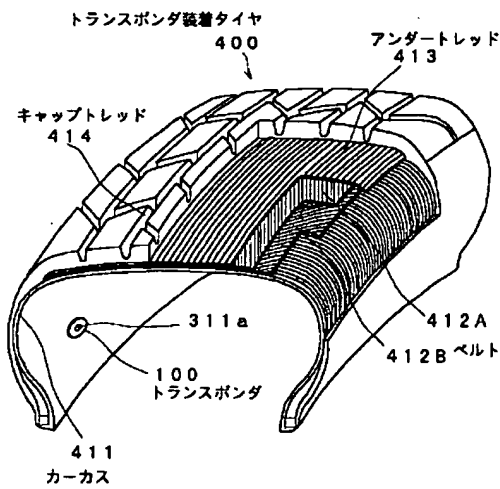
【図3】



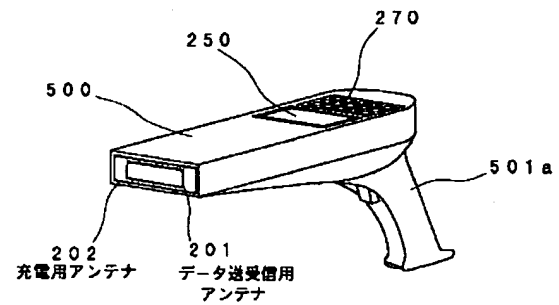
【図6】



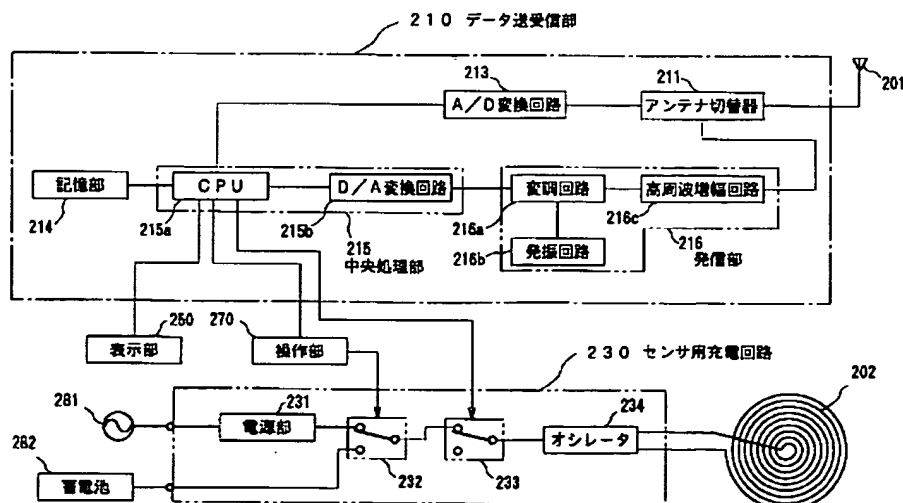
【図7】



【図9】

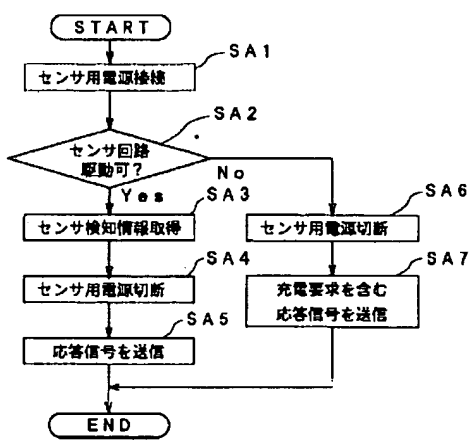


【図8】

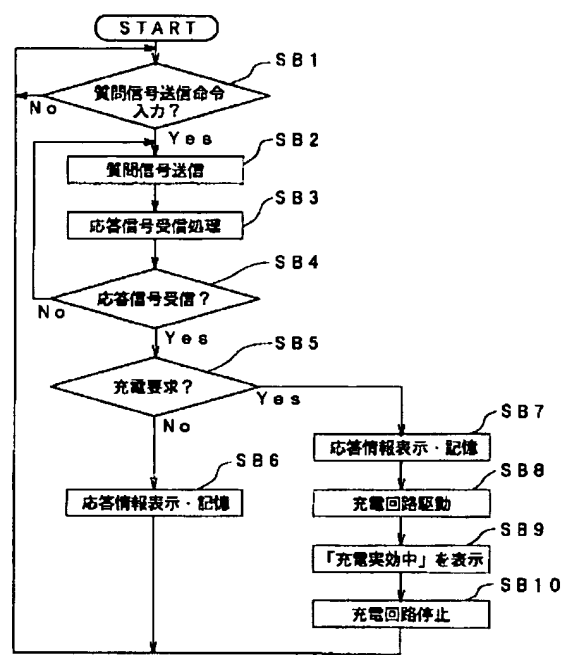


(14)

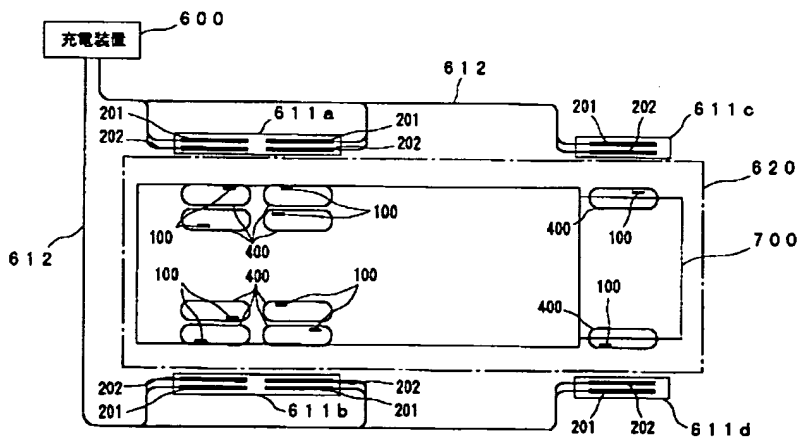
【図10】



【図11】

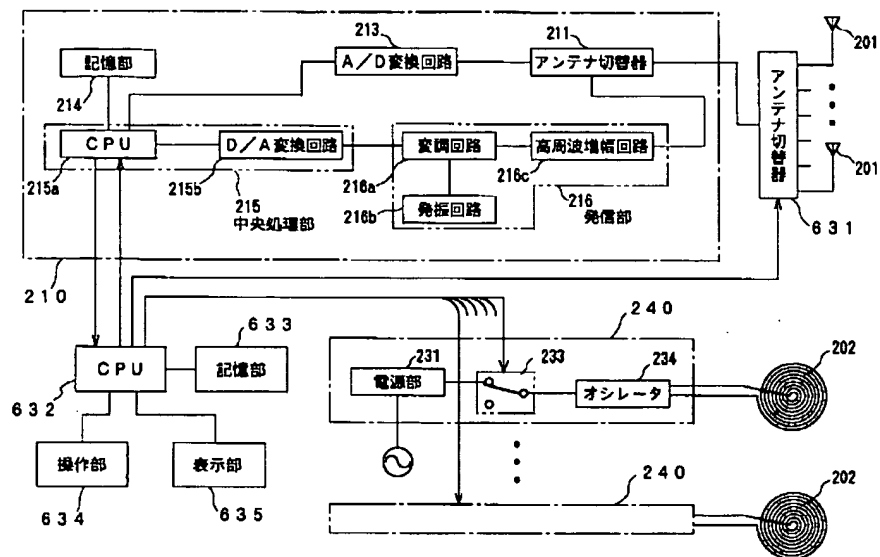


【図12】

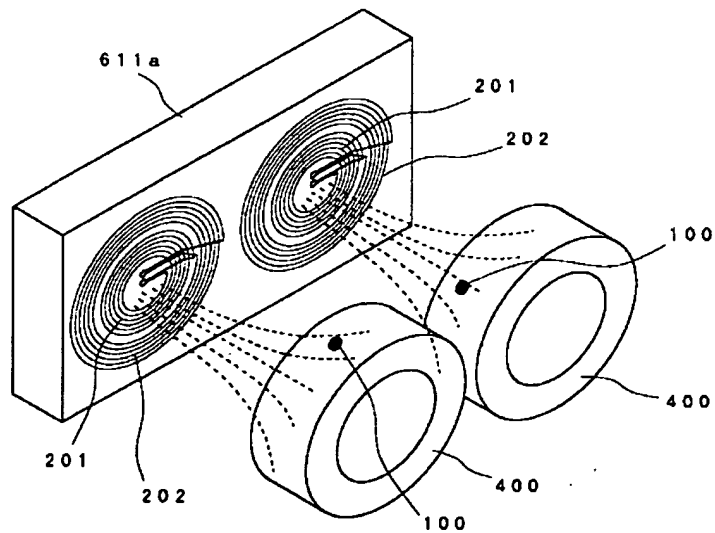


(15)

【图 13】



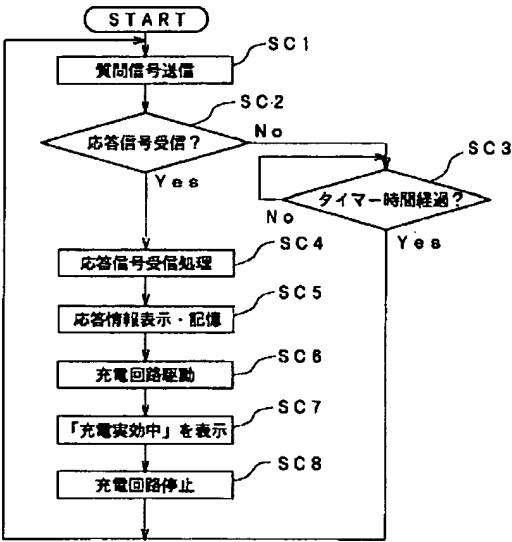
【図 14】





(16)

【図15】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

H 0 2 J 7/00

H 0 4 B 1/59

5/02

識別記号

3 0 1

F I

H 0 4 B 5/02

G 0 6 K 19/00

テーマコード (参考)

Q

J